

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Power and speed control device for a turbo-generator set

Patent Number: US4292534
Publication date: 1981-09-29
Inventor(s): BORGMANN HEINZ-ALFRED; DIEGEL DIETER
Applicant(s): KRAFTWERK UNION AG
Requested Patent: DE2903039
Application Number: US19800113118 19800117
Priority Number(s): DE19792903039 19790126
IPC Classification: F01B25/06
EC Classification: F01D17/24, G05B11/32, H02P9/04
Equivalents: AU527055, AU5497680, CH647623, JP1012200B, JP1540412C, JP55102019, NL8000499, SE8000536

Abstract

The power and speed control device for a turbo-generator set of the invention has a generator, a turbine, and a governing valve with a positioning control input, for regulating steam fed to the turbine. The device includes a turbine speed controller, a turbine power controller, a maximum selection circuit, a minimum selection circuit, a summing stage, and a device for supplying a constant reference value to the input of the summing stage. The controllers are connected to the maximum selection circuit and the speed controller is additionally connected to the summing stage. The summing stage is connected to the minimum selection circuit, the maximum selection circuit is connected to the minimum selection circuit, and the minimum selection circuit is fed to the positioning control input of the governing valve.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: Mp-Nr. 01/580

SERIAL NO: _____

APPLICANT: R. Datta et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑪ DE 2903039 C2

⑤ Int. Cl. 4:
H02P 9/04
F 01 K 7/24

⑦ Aktenzeichen: P 29 03 039.5-32
② Anmeldetag: 26. 1. 79
④ Offenlegungstag: 21. 8. 80
⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 6. 88

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ Patentinhaber:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦ Erfinder:
Diegel, Dieter, Ing.(grad.), 8551 Röttenbach, DE;
Borgmann, Heinz-Alfred, 4330 Mülheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 26 27 591 A1
CH 5 70 544

⑤④ Leistungs- und Drehzahlregelung für einen Turbosatz

DE 2903039 C2

DE 2903039 C2

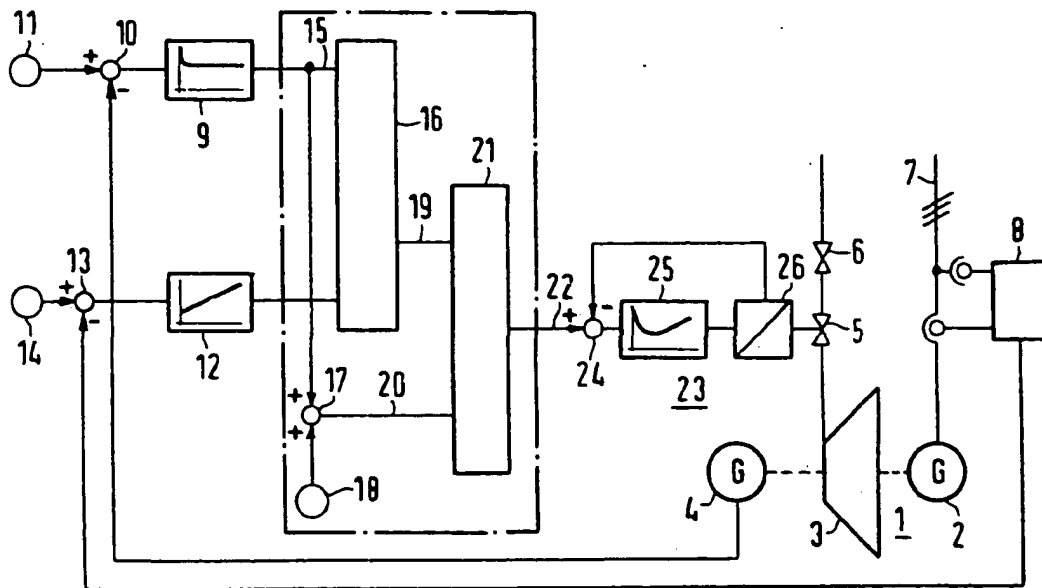


FIG 1

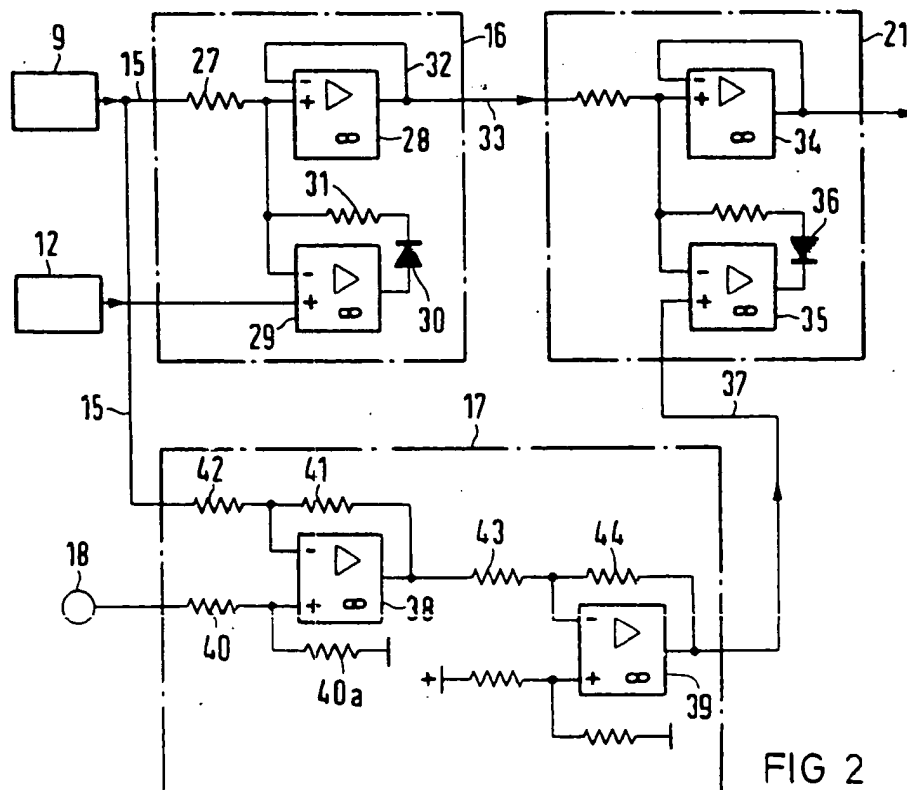


FIG 2

Patentanspruch

Leistungs- und Drehzahlregeleinrichtung für einen aus Generator und Turbine bestehenden Turbosatz, bei dem zur Betätigung eines der Turbine vorgeschalteten Stellventils ein Stellungsregler vorgesehen ist, dessen Sollwert im Ausgangssignal einer Auswahl-schaltung besteht, welche eingangsseitig vom Ausgang des Drehzahl- und des Leistungsreglers beaufschlagt ist und eine Minimalwert-Auswahl-schaltung enthält, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) Die Auswahl-schaltung enthält eine Maximalwert-Auswahl-schaltung (16), an welche eingangsseitig die Ausgänge des Drehzahlreglers (9) und des Leistungsreglers (12) angeschlossen sind;
- b) an einem Eingang der Minimalwert-Auswahl-schaltung ist der Ausgang der Maximalwert-Auswahl-schaltung (16) und an einem anderen Eingang der Minimalwert-Auswahl-schaltung ist der Ausgang eines Additions-gliedes (17) angeschlossen, welches eingangsseitig vom Ausgangssignal des Drehzahlreglers (9) und von einem einer bestimmten Öffnungsstellung des Stellventils (5) zugeordneten, konstanten Vergleichswert (18) beaufschlagt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leistungs- und Drehzahlregeleinrichtung für einen aus Generator und Turbine bestehenden Turbosatz, bei dem zur Betätigung eines der Turbine vorgeschalteten Stellventils ein Stellungsregler vorgesehen ist, dessen Sollwert im Ausgangssignal einer Auswahl-schaltung besteht, welche eingangsseitig vom Ausgang des Drehzahl- und des Leistungsreglers beaufschlagt ist und eine Minimalwert-Auswahl-schaltung enthält, wie es nach der DE-OS 26 27 591 bekannt ist.

Mit einer derartigen Regeleinrichtung kann zwar, im Gegensatz zu der nach der CH-PS 5 70 544 bekannten Steuereinrichtung, der je nach Betriebsfall erforderliche Wechsel von Drehzahl- zur Leistungsregelung des Turbosatzes unter Vermeidung von aufwendigen Schaltmitteln durch eine Ablösung des einen Reglers durch den anderen erfolgen, ihr haftet jedoch der Nachteil an, daß für das ungehinderte Arbeiten des Leistungsreglers das Ausgangssignal des abgelösten Drehzahlreglers stets größer als das Leistungsreglerausgangssignal sein muß. Somit nimmt beim Lastabwurf der Drehzahlregler eine Stellung ein, in welcher er eine viel zu große Öffnung der Stellventile bewirken würde, was für ein schnelles Reduzieren der Öffnung der Stellventile abträglich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Einrichtung der vorgenannten Art auf einfache Weise für eine schnelle Öffnungsverminderung bei Lastabwurf zu sorgen, was erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches angegebenen Merkmale erreicht wird.

Mit der Erfindung ergibt sich noch der zusätzliche Vorteil, daß durch den konstanten Vergleichswert bei aktivem Leistungsregler eine Lastbegrenzung bewirkt wird.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels für die erfindungsgemäße Einrichtung.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Schaltung der Maximalwert- und Minimalwertauswahl-schaltungen unter Verwendung von Additionsverstärkern.

In Fig. 1 ist ein Turbosatz 1 dargestellt, der im wesentlichen aus einem Generator 2 und einer Turbine 3 besteht. An die Turbine 3 ist ein Drehzahlmeßgerät 4 angeschlossen und dampfseitig ist der Turbine 3 ein Stellventil 5 und ein Schnellschlußventil 6 vorgeschaltet. Der Generator 2 ist mit einem elektrischen Netz 7 verbunden. Zur Leistungsmessung ist ein Leistungsmeßgerät 8 zur Bestimmung der vom Generator 2 abgegebenen Wirkleistung vorgesehen.

Einem Drehzahlregler 9 ist zum Soll-Istwert-Vergleich ein Additions-glied 10 vorgeschaltet, dem mit positivem Vorzeichen ein Drehzahl-sollwert 11 und mit negativem Vorzeichen der Ausgang des Drehzahlmeßgerätes 7 als Drehzahl-istwert vorgeschaltet ist. In gleicher Weise ist einem Leistungsregler 12 ein Additions-glied 13 vorgeschaltet, dem zum Soll-Istwert-Vergleich ein Leistungssollwert 14 mit positivem Vorzeichen und der Ausgang des Leistungsmeßgerätes 8 mit negativem Vorzeichen für die Addition des Leistungs-istwertes vorgeschaltet ist. Der Ausgang 15 des Drehzahlreglers 9 ist an einen Eingang einer Maximalwert-Auswahl-schaltung 16 angeschlossen. Er ist zusätzlich an ein Additions-glied 17 geführt, dem außerdem ein Vergleichswert 18 mit positivem Potential vorgeschaltet ist. Dieser Vergleichswert 18 wird vorteilhafterweise so eingestellt, daß beim Ausgangspotential "Null" des Drehzahlreglers 9 das der Turbine 3 vorgeschaltete Stellventil 5 seine maximal vorgesehene Öffnungsstellung einnimmt.

Der Ausgang 19 der Maximalwert-Auswahl-schaltung 16 und der Ausgang 20 des Additions-gliedes 17 sind an die Eingänge einer Minimalwert-Auswahl-schaltung 21 angeschlossen, deren Ausgang 22 an einen Stellungsregler 23 zur Steuerung des Stellventils 5 angeschlossen ist. Der Stellungsregler 23 besteht aus einem Additions-glied 24 zum Soll-Istwert-Vergleich, aus einem Regelbaustein 25 und einem elektrisch-hydraulischen Wandler 26, der auf das Stellventil 5 einwirkt.

Als Beispiel für den Aufbau der Maximalwert-Auswahl-schaltung 16 und der Minimalwert-Auswahl-schaltung 21 zeigt Fig. 2, daß der Ausgang 15 des Drehzahlreglers 9 über einen Widerstand 27 an den + Eingang eines Verstärkers 28 und an den - Eingang eines Verstärkers 29 angeschlossen ist. Die hier verwendeten Verstärker haben jeweils einen + und - Eingang, so daß am Ausgang ein positives Potential vorhanden ist, wenn das Potential am + Eingang überwiegt und ein negatives Potential vorhanden ist, wenn das Potential am - Eingang überwiegt. Der Ausgang des Verstärkers 29 ist über eine Diode 30 und einen Widerstand 31 an den - Eingang des Verstärkers 29 rückgekoppelt. Außerdem ist der Ausgang des Verstärkers 28 über eine Leitung 32 an den - Eingang des Verstärkers 28 rückgekoppelt.

Für den Fall, daß das Ausgangssignal vom Leistungsregler 12 größer ist als dasjenige vom Drehzahlregler 9, ist die Diode 30 leitend und das im Verstärker 29 verstärkte Ausgangssignal wirkt auf den Eingang des Verstärkers 28. Damit ist am Ausgang des Verstärkers 28, der mit der Ausgangsleitung 33 der Maximalwert-Auswahl-schaltung 16 verbunden ist, ein Signal vorhanden, das dem Ausgang des Leistungsreglers 12 entspricht.

Für den Fall, daß der Drehzahlregler 9 ein größeres Signal abgibt, ist die Diode 30 gesperrt und das Potential auf der Ausgangsleitung 33 entspricht dem Ausgang des Drehzahlreglers 9. Es findet also eine Auswahl des Ma-

ximalwertes statt. In ähnlicher Weise ist die Minimalwert-Auswahlschaltung 21 mit den Verstärkern 34 und 35 und der Diode 36 aufgebaut. Diese Diode 36 ist umgekehrt gepolt wie die Diode 30 in der Maximalwert-Auswahlschaltung 16, so daß der Ausgang des Verstärkers 35 nur dann auf den Eingang des Verstärkers 34 wirkt, wenn dessen Eingangspotential am + Eingang kleiner ist als das Eingangspotential am + Eingang des Verstärkers 34, der an die Ausgangsleitung 33 der Maximalwert-Auswahlschaltung angeschlossen ist. Der + Eingang des Verstärkers 35 ist an eine Ausgangsleitung 37 des Additionsgliedes 17 angeschlossen.

Das Additionsglied 17 enthält ebenfalls zwei Verstärker 38 und 39. Der + Eingang des Verstärkers 38 ist an ein festes, den Vergleichswert 18 darstellendes, positives Potential über einen Widerstand 40 angeschlossen. Ein weiterer Widerstand 40a liegt zwischen dem + Eingang des Verstärkers 38 und Erde, so daß ein bestimmtes, konstantes Potential am + Eingang des Verstärkers 38 vorhanden ist. Der Verstärker 38 ist über einen Widerstand 41 auf seinen - Eingang rückgekoppelt. Außerdem ist die Ausgangsleitung 15 des Drehzahlreglers 9 über einen Widerstand 42 mit dem - Eingang des Verstärkers 38 verbunden.

Bei positivem Ausgangswert des Drehzahlreglers 9 (Soll-drehzahl ist größer als Ist-drehzahl) wird also das Potential am Ausgang des Verstärkers 38 verringert. Dieser Ausgang ist an den - Eingang des Verstärkers 39 über einen Widerstand 43 angeschlossen. Der + Eingang des Verstärkers 39 ist ähnlich wie der + Eingang des Verstärkers 38 an ein festes Potential (0 Volt) angeschlossen und der Verstärker 39 ist außerdem über einen Widerstand 44 rückgekoppelt. Der Verstärker 39 ist mit der Ausgangsleitung 37 des Additionsgliedes 17 verbunden. Bei kleiner werdendem Ausgangswert am Verstärker 38 wird dadurch der Wert am - Eingang des Verstärkers 39 vermindert und damit das Potential der Ausgangsleitung 37 vergrößert. Der Verstärker 39 wirkt also als Umkehrstufe, so daß insgesamt der Wert auf der Ausgangsleitung 37 der Summe der Potentiale der beiden Eingangsleitungen des Additionsgliedes 17 entspricht.

Die Wirkungsweise der Gesamtschaltung nach Fig. 1 ist damit folgende:

Zum Hochfahren des Turbosatzes 1 auf Nenndrehzahl wird der Leistungssollwert 14 auf den Wert Null gestellt und der Drehzahlsollwert 11 langsam gesteigert. Hierdurch gibt der Drehzahlregler 9 ein größeres Signal ab als der Leistungsregler 12, so daß am Ausgang 19 der Maximalwert-Auswahlschaltung 16 ein Potential entsprechend der Soll-Istwertdifferenz der Drehzahl vorhanden ist. Dieses Potential ist kleiner als das Potential am Ausgang 20 des Additionsgliedes 17, da der Vergleichswert 18 einen der Maximalöffnungsstellung des Stellventiles 5 entsprechenden Wert besitzt. Infolgedessen wird die Stellung des Stellventils 5 vom Drehzahlregler 9 bestimmt und das Ventil wird so lange geöffnet, bis die Nenndrehzahl erreicht und der Drehzahlsollwert nicht weiter erhöht wird.

Wenn die Nenndrehzahl des Turbosatzes 1 erreicht ist und der Generator 2 mit dem Netz 7 synchronisiert wurde, wird der Drehzahlsollwert konstant gehalten und der Leistungssollwert 14 erhöht. Sobald der Ausgang des Leistungsreglers 12 größer wird als der Ausgang des Drehzahlreglers 9, bestimmt der Leistungsregler 12 die Stellung des Ventils 5.

Solange der Generator 2 mit dem Netz gekuppelt ist, ist die Abweichung zwischen Soll- und Ist-drehzahl ver-

nachlässigbar. Wenn das Potential am Ausgang 19 größer wird als das Potential am Ausgang 20 des Additionsgliedes 17, bestimmt der Vergleichswert 18 die Öffnungsstellung des Stellventils 5, so daß eine weitere Leistungssteigerung durch den Leistungsregler 12 nicht mehr erfolgen kann.

Sobald jedoch z. B. infolge einer Netzstörung im elektrischen Netz 7 der Generator keine oder nur eine geringe Leistung abgeben kann, wird die Turbine 3 beschleunigt und der Istwert der Drehzahl überwiegt den Drehzahlsollwert 11. Hierdurch ergibt sich am Ausgang des Drehzahlreglers 9 ein negativer Wert, der das Potential am Ausgang 20 des Additionsgliedes 17 verringert, so daß ohne Abschaltung des Leistungsreglers 12 über die Minimalwert-Auswahlschaltung 21 das Stellventil 5 in Schließrichtung bewegt wird. Beispielsweise bei einer Statik des Drehzahlreglers von 5% ist das Stellventil 5 bei einer Überdrehzahl von 5% geschlossen, so daß das Erreichen einer unzulässigen Überdrehzahl des Turbosatzes 1 vermieden ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Turbosatz
- 2 Generator
- 3 Turbine
- 4 Drehzahlmeßgerät
- 5 Stellventil
- 6 Schnellschlußventil
- 7 elektrisches Netz
- 8 Leistungsmeßgerät
- 9 Drehzahlregler
- 10 Additionsglied
- 11 Drehzahlsollwert
- 12 Leistungsregler
- 13 Additionsglied
- 14 Leistungssollwert
- 15 Ausgang
- 16 Maximalwert-Auswahlschaltung
- 17 Additionsglied
- 18 Vergleichswert
- 19 Ausgang
- 20 Ausgang
- 21 Minimalwert-Auswahlschaltung
- 22 Ausgang
- 23 Stellungsregler
- 24 Additionsglied
- 25 Regelbaustein
- 26 elektrisch-hydraulischer Wandler
- 27 Widerstand
- 28 Verstärker
- 29 Verstärker
- 30 Diode
- 31 Widerstand
- 32 Leitung
- 33 Ausgangsleitung
- 34 Verstärker
- 35 Verstärker
- 36 Diode
- 37 Ausgangsleitung
- 38 Verstärker
- 39 Verstärker
- 40 Widerstand
- 40a Widerstand
- 41 Widerstand
- 42 Widerstand
- 43 Widerstand
- 44 Widerstand